

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-204069

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

H01L 23/34  
H01L 23/40

(21)Application number : 07-008546

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.01.1995

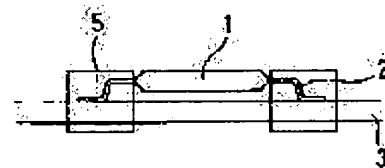
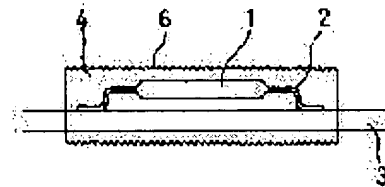
(72)Inventor : MATSUO TAKAHIRO  
MARUYAMA YOSHIO  
HIKITA OSAMU  
KADORIKU SHINJI

## (54) MODULE OF PACKAGE IC

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To prevent temperature rise of a heat generating body by sealing a package IC as a whole including an outer lead having the best heat radiating characteristic or the outer lead with a sealing material having a higher thermal conductivity to radiate the heat not only from package but also from the outer lead.

**CONSTITUTION:** A package 1 generating heat by operation thereby has outer leads 2 at its both ends and is mounted on an electronic circuit board 3 and the package 1 is sealed with a sealing portion 4 consisting of a sealing resin having a higher thermal conductivity. Therefore, the heat partially generated from the package IC diffuses to the entire part of the sealing part 4 for equalization and the heat is then cooled. Moreover, the cooling efficiency is further improved by a cooling fin formed at the upper surface of the sealing part 4. Accordingly, it is no longer necessary to use a metal substrate, a metal heat sink, cooling fin, the number of parts can be reduced and cost-down can also be realized. Moreover, the installation volume and thickness of the electronic circuit module can also be realized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3401107

[Date of registration] 21.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The module of the package IC which radiates heat by closing the package IC containing the outer lead section of the package IC mounted on the electronic-circuitry substrate with a closure ingredient with the high heat conductivity.

[Claim 2] The part closed with a closure ingredient with the high heat conductivity is the module of the package IC according to claim 1 which closes the whole package IC.

[Claim 3] The part closed with a closure ingredient with the high heat conductivity is the module of the package IC according to claim 1 which closes only the outer lead section of Package IC.

[Claim 4] The module of the package IC according to claim 1 a part of whose part closed with the closure ingredient with high thermal conductivity is a cooling fin.

[Claim 5] The closure ingredient with high thermal conductivity is the module of the package IC according to claim 1 which consists of a resin ingredient a high temperature conductivity bulking agent, thermosetting, or thermoplastic.

[Claim 6] The module of the package IC according to claim 1 which whose closure ingredient with high thermal conductivity is black, and was excellent not only in heat conduction but the radiation nature of heat.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the module for cooling efficiently the heat with which the package IC mounted on the electronic-circuitry substrate generates heat working.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as the approach of radiating heat in the heat with which the package IC mounted on the electronic-circuitry substrate generated heat is shown in drawing 2, the approach of radiating heat by attaching a metal heat sink 7 and a metal cooling fin 8 in the package section with adhesives etc., and mounting on the metal substrate 9 has been used.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the heat sink 7 and the cooling fin 8 were attached in the package section 1, since it is metal, in order for the height of the whole package IC to become high, and to prevent electric short generating, it is required to increase mounting occupied volume further, and it had become the failure of a miniaturization of electronic equipment. Moreover, since there would be a limitation in multilayering of a substrate and substrate area was not able to be made small if a metal substrate is used, only the exoergic section needed to be formed into another substrate (another modularization), and it had become the factor of a cost rise of a product.

[0004] This invention prevents the temperature rise of heating elements, such as Package IC, by solving the above-mentioned technical problem, closing the whole package IC or the outer lead section which contains the outer lead section of the good package IC of a heat dissipation property most with a closure ingredient with the high heat conductivity, and radiating heat not only from the package section but from the outer lead section. Moreover, it aims at improving thermal radiation effectiveness and making a heat dissipation property improve further by black-izing encapsulant with high thermal conductivity.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned problem, this invention is the thing of a configuration of radiating heat efficiently in the heated heat not only from the package section but from the outer lead section with the most sufficient heat dissipation nature by being mounted on an electronic-circuitry substrate and closing the whole package IC containing the outer lead section of the package IC which generates heat working, or the outer lead section with a closure ingredient with the high heat conductivity. Moreover, irregularity is given to a part of closure member if needed, an operation of a cooling fin is carried out, and cooling effectiveness is raised more.

[0006] Moreover, it is also possible to form the closure section in the front face or both sides of an electronic-circuitry substrate. As a thing bulking agent with high thermal conductivity, one or more kinds can be selected from the whisker of the powder of nitrides, such as powder of oxide, such as metal-powder metallurgy group fiber, such as aluminium powder and copper powder, an alumina, and a zinc oxide, a magnesium oxide, a whisker and boron nitride, and aluminium nitride, and carbon and the powder of graphite, diamond powder, etc.

[0007] Polyfunctional epoxy resins currently generally used to the semi-conductor closure as a thermosetting resin ingredient, such as o-cresol novolak epoxy and biphenyl epoxy, are usable. Thermoplastic resin has usable crystalline polymers, such as a liquid crystal polymer (LCP) which can also bear soldering of a reflow etc., and polyphenylene sulfide (PPS), syndiotactic polystyrene resin (SPS).

[0008]

[Function] In order to make the heat which generated heat working [ of the package IC mounted on the circuit board ] radiate heat, while reducing temperature by extending and soak-izing to the whole the part which generated heat locally by closing the whole package IC containing an outer lead with the most sufficient heat dissipation nature, or the outer lead section with thermally conductive good encapsulant, it can low-temperature-ize more by making a heat sinking plane product increase. Therefore, cooling members, such as a metal substrate, a heat sink, and a cooling fin and a cooling fan that were needed conventionally, become unnecessary, reduction and thin-shape-izing of the mounting monopoly volume are attained, and the miniaturization of electronic equipment can be realized.

[0009]

[Example] Hereafter, it is based and the example of this invention is explained for a drawing. Drawing 1 (a) is the sectional

view of the package IC part of the electronic-circuitry module closed by closure resin with the high heat conductivity concerning one example of this invention. By operating, the package section 1 generating heat has the outer lead section 2 to the both ends, is mounted on the electronic-circuitry substrate 3, and is closed by the closure section 4 which consists of closure resin with high thermal conductivity so that [ this package section 1 ] it may be illustrated. Therefore, the heat of the package IC which generated heat partially raises cooling effectiveness further by the cooling fin 6 further formed in the top face of the closure section 4 while being spread, soak-izing to the closure section 4 whole and cooling to it.

[0010] the liquid crystal polymer (LCP) whose closure resin with high thermal conductivity used for this example is thermoplastic resin -- a magnesium oxide with high thermal conductivity -- 70wt(s)% -- what was blended was used. In this example, to the temperature of the package section 1 in front of the closure by thermally conductive high closure resin having been 100 degrees C at the time of actuation, after the closure by this resin was able to be reduced to 85 degrees C, and has improved the large heat dissipation effectiveness.

[0011] Drawing 1 (b) is the sectional view of the package IC part of the electronic-circuitry module closed by closure resin with the high heat conductivity concerning the second example of this invention. By closing the outer lead section 2 with the most sufficient thermal conductivity of the package IC mounted on the electronic-circuitry substrate 3 by closure resin with high thermal conductivity, heat conduction of the outer lead section 2 and closure resin removes the heat of Package IC, and the rise of the temperature of the package section 1 to which the closure of the semiconductor device is carried out is prevented. Moreover, it is possible by black-izing encapsulant and radiating heat into atmospheric air to prevent the temperature rise of the package section 1 further. Consequently, while being able to reduce after the closure to 87 degrees C to the temperature of the package section 1 in front of the closure having been 100 degrees C at the time of actuation, since the closure does not exist in the package section 1, the effectiveness of not making modular mounting height high can be done so.

[0012] the polyphenylene sulfide (PPS) whose closure resin with high thermal conductivity used for the second example is thermoplastic resin -- an alumina with high thermal conductivity -- 65wt(s)% -- a graphite whisker with thermal conductivity high as a coloring agent black [ blending ] -- 5wt(s)% -- what was blended was used. It is also possible for an equivalent result to be obtained, even if it replaces with the thermoplastics of the closure resin with high thermal conductivity used for the above-mentioned example and uses a thermosetting epoxy resin (polyfunctional epoxy resins, such as o-cresol novolak epoxy resin and biphenyl epoxy), and to use an epoxy resin.

[0013]

[Effect of the Invention] As mentioned above, by closing the whole package IC or the outer lead section by the closure member with the high heat conductivity, by making homogeneity distribute the heat which generated heat locally at the time of actuation, cooling effectiveness can be raised and, according to this invention, the temperature rise of Package IC can be prevented. Moreover, it becomes possible by preparing a cooling fin in a part of closure section to improve cooling effectiveness more. Furthermore, by black-izing a closure member with high thermal conductivity, the radiant efficiency of heat can be improved further and the temperature of Package IC can be fallen more. Therefore, it becomes unnecessary to use a heat sink, and the cooling fin and cooling fan made from the metal substrate metallurgy group needed conventionally, while aiming at a cost cut by reducing components mark, reduction and thin-shape-izing of an electronic-circuitry module of mounting occupied volume are attained, and electronic equipment can be miniaturized further.

[0014] Moreover, the components which need heat dissipation, a module, and the application to mechanism elements and structural parts further, such as housing and casing, are also possible for this invention.

---

[Translation done.]

特開平8-204069

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 23/34	A			
23/40	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-8546

(22) 出願日 平成7年(1995)1月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 松尾 隆広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 丸山 義雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 疋田 理

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡崎 謙秀 (外1名)

最終頁に続く

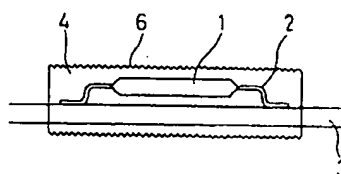
(54) 【発明の名称】 パッケージ I C のモジュール

## (57) 【要約】

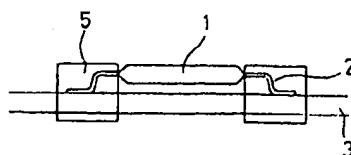
【目的】 電子回路基板上に実装されたパッケージ I C の動作中に発熱した熱を効率よく冷却するためのヒートシンクや放熱フィンを必要としないパッケージ I C の放熱方法と電子回路モジュールを提供する。

【構成】 電子回路基板上に実装されたパッケージ I C のアウターリード部を含むパッケージ I C を、熱伝導率の高い封止部材で封止することに放熱を行うパッケージ I C の放熱方法およびモジュールであり、熱伝導率の高い封止部材で封止する部分は、パッケージ I C 全体またはパッケージ I C のリード部のみを封止するパッケージ I C のモジュール。

(a)



(b)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子回路基板上に実装されたパッケージICのアウトターリード部を含むパッケージICを、熱伝導率の高い封止材料で封止することにより放熱を行うパッケージICのモジュール。

【請求項2】 熱伝導率の高い封止材料で封止する部分は、パッケージIC全体を封止する請求項1記載のパッケージICのモジュール。

【請求項3】 熱伝導率の高い封止材料で封止する部分は、パッケージICのアウトターリード部のみを封止する請求項1記載のパッケージICのモジュール。

【請求項4】 熱伝導率の高い封止材料で封止した部分の一部が冷却フィンである請求項1記載のパッケージICのモジュール。

【請求項5】 熱伝導率の高い封止材料は、高熱伝導性充填剤と熱硬化性または熱可塑性の樹脂材料よりなる請求項1記載のパッケージICのモジュール。

【請求項6】 熱伝導率の高い封止材料が黒色であり、熱伝導だけでなく、熱の輻射性にも優れた請求項1記載のパッケージICのモジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電子回路基板上に実装されたパッケージICが動作中に発熱する熱を効率よく冷却するためのモジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、電子回路基板上に実装されたパッケージICの発熱した熱を放熱する方法は図2に示すように、パッケージ部に金属製のヒートシンク7や冷却フィン8を接着剤等により取り付けたり、また金属基板9上に実装することにより放熱する方法が用いられてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ヒートシンク7や冷却フィン8をパッケージ部1に取り付けると、パッケージIC全体の高さが高くなり、また金属製であるため電氣的なショートが発生するため実装占有体積をさらに増加することが必要であり、電子機器の小型化の障害となっていた。また、金属基板を用いると基板の多層化には限界があり基板面積を小さくできないため、発熱部だけを別基板化（別モジュール化）する必要があり製品のコストアップの要因となっていた。

【0004】 この発明は上記の課題を解決するもので、最も放熱特性のよいパッケージICのアウトターリード部を含むパッケージIC全体を、またはアウトターリード部を熱伝導率の高い封止材料により封止し、パッケージ部だけでなくアウトターリード部からも放熱することにより、パッケージIC等の発熱体の温度上昇を防止するものである。また、熱伝導率の高い封止剤を黒色化することにより熱輻射効率を向上し放熱特性を更に改善させる

ことを目的とするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の問題を解決するため、この発明は電子回路基板上に実装され、動作中に発熱するパッケージICのアウトターリード部を含むパッケージIC全体またはアウトターリード部を、熱伝導率の高い封止材料で封止することにより、発熱した熱をパッケージ部だけでなく最も放熱性のよいアウトターリード部からも効率よく放熱する構成のものである。また、必要に応じて封止部材の一部に凹凸をつけ、冷却フィンの作用をさせより冷却効率を向上させるものである。

【0006】 また、封止部を、電子回路基板の表面または両面に形成することも可能である。熱伝導率の高いの充填剤としては、アルミニウム粉や銅粉といった金属粉や金属繊維、アルミナや酸化亜鉛、酸化マグネシウム等の酸化物の粉末やウイスカー、窒化ホウ素や窒化アルミニウム等の窒化物の粉末、カーボンやグラファイトの粉末のウイスカー、ダイヤモンド粉末等から種類以上選定することができる。

【0007】 熱硬化性の樹脂材料としては、半導体封止に一般的に使用されているオークレゾールノボラックエポキシやビフェニールエポキシなどの多官能エポキシ樹脂が使用可能である。熱可塑性の樹脂は、リフロー等の半田付けにも耐えられる液晶ポリマー（LCP）やポリフェニレンサルファイド（PPS）、シンジオタクチックポリスチレン樹脂（SPS）等の結晶性ポリマーが使用可能である。

【0008】

【作用】 回路基板上に実装されたパッケージICの動作中に発熱した熱を放熱させるためには、最も放熱性のよいアウトターリードを含むパッケージIC全体またはアウトターリード部を熱伝導性のよい封止剤で封止することにより、局部的に発熱した部分を全体に広げ均熱化することにより温度を低下させるとともに、放熱面積を増加させることにより、より低温化することができる。従って、従来必要とされていた金属基板やヒートシンク、冷却フィンや冷却ファンといった冷却部材が不必要となり実装専有体積の低減と薄型化が可能になり、電子機器の小型化を実現できる。

【0009】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図面を基づき説明する。図1(a)は、この発明の一実施例にかかる熱伝導率の高い封止樹脂で封止した電子回路モジュールのパッケージIC部分の断面図である。動作することにより発熱するパッケージ部1はその両端にアウトターリード部2を有し、電子回路基板3上に実装され、該パッケージ部1を図示されているように熱伝導率の高い封止樹脂からなる封止部4により封止する。そのため部分的に発熱したパッケージICの熱は封止部4全体に拡散し均熱化し、冷却するとともに、さらに封止部4の上面に形成し

た冷却フィン6により冷却効率をさらに向上させるものである。

【0010】この実施例に用いた熱伝導率の高い封止樹脂は、熱可塑性の樹脂である液晶ポリマー（LCP）に熱伝導率の高い酸化マグネシウムを70wt%配合したものを用了。この実施例において、熱伝導率の高い封止樹脂による封止前のパッケージ部1の温度は、動作時100℃であったのに対し、該樹脂による封止後は85℃まで低下させることができ大幅な放熱効果の改善を行うことができた。

【0011】図1（b）は、この発明の第二の実施例にかかる熱伝導率の高い封止樹脂で封止した電子回路モジュールのパッケージIC部分の断面図である。電子回路基板3上に実装されたパッケージICの最も熱伝導率のよいアウターリード部2を熱伝導率の高い封止樹脂で封止することにより、パッケージICの熱をアウターリード部2および封止樹脂の熱伝導により除去し、半導体素子が封止されているパッケージ部1の温度の上昇を防ぐものである。また、封止剤を黒色化し熱を大気中に輻射することにより、更にパッケージ部1の温度上昇を防ぐことが可能である。その結果、封止前のパッケージ部1の温度は、動作時100℃であったのに対し封止後は87℃まで低下させることができるとともに、パッケージ部1には封止が存在しないためモジュールの実装高さを高くしないという効果を奏することができる。

【0012】第二の実施例に用いた熱伝導率の高い封止樹脂は、熱可塑性の樹脂であるポリフェニレンサルファイド（PPS）に熱伝導率の高いアルミナを65wt%配合し、かつ黒色の着色剤として熱伝導率の高いグラファイトウイスカーを5wt%配合したものを用了。上記の実施例に用いた熱伝導率の高い封止樹脂の熱可塑性樹脂に代えて熱硬化性のエポキシ樹脂（オークレゾールノボラックエポキシ樹脂やビフェニールエポキシなどの多官能エポキシ樹脂）を用いても同等の結果が得られ、

エポキシ樹脂を用いることも可能である。

【0013】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、熱伝導率の高い封止部材でパッケージIC全体またはアウターリード部を封止することにより、動作時に局部的に発熱した熱を均一に分散させることにより冷却効率を向上させパッケージICの温度上昇を防止することができる。また、封止部の一部に冷却フィンを設けることにより、冷却効率をより向上することが可能となる。更に、熱伝導率の高い封止部材を黒色化することにより熱の輻射効率をより一層向上し、パッケージICの温度をより低下させることができる。そのため、従来必要とされていた金属基板や金属製のヒートシンク、冷却フィンや冷却ファンを用いることが不要となり、部品点数を削減することによりコストダウンを図るとともに、電子回路モジュールの実装占有体積の低減と薄型化が可能となり、電子機器をより一層小型化することができる。

【0014】また、この発明は放熱を必要とする部品やモジュール、更にはハウジングやケーシングといった機構部品や構造部品への応用も可能である。

【図面の簡単な説明】

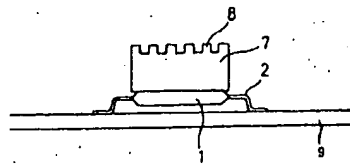
【図1】（a）および（b）は、本発明の実施例にかかる断面図である。

【図2】従来の放熱方式を示した冷却フィンの概略図である。

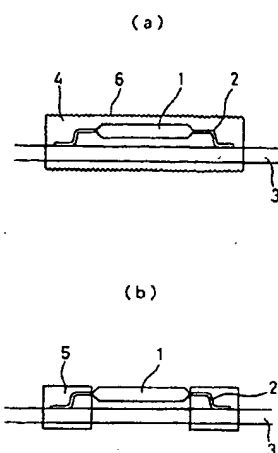
【符号の説明】

- 1 パッケージ部
- 2 アウターリード
- 3 電子回路基板
- 4, 5 封止部
- 6, 8 冷却フィン
- 7 金属製ヒートシンク
- 9 金属基板

【図2】



【図1】



---

フロントページの続き

(72)発明者 角陸 晋二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内